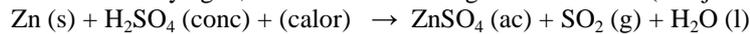


**UNIVERSIDADES VALENCIANAS – EBAU – JULIO 2018 / ENUNCIADOS
CUESTIÓN 1**

CUESTIÓN 1.- Considera los elementos siguientes: Al, S, Cl y Ca cuyos números atómicos son 13, 16, 17 y 20, respectivamente. Responde a las siguientes cuestiones:

- Ordena razonadamente los cuatro elementos por orden creciente de su primera energía de ionización.
- Aplicando la regla del octeto, deduce la fórmula molecular del compuesto formado por S y Cl y discute la naturaleza del enlace (iónico o covalente) entre ambos átomos.
- Escribe la configuración electrónica de los iones siguientes: Al^{3+} , S^{2-} , Cl^- y Ca^{2+} .
- Considerando los iones Cl^- y Ca^{2+} , razona cuál de los dos tendrá un radio iónico mayor.

PROBLEMA 1.- El ácido sulfúrico concentrado caliente disuelve el metal cinc formándose sulfato de cinc, dióxido de azufre y agua, de acuerdo con la siguiente reacción (no ajustada):



- Escribe la semirreacción de oxidación y la de reducción, así como la reacción global ajustada tanto en su forma iónica como molecular.
 - Calcula el volumen, en mL, de ácido sulfúrico concentrado de densidad $1,98 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ y 95% de riqueza (en peso) necesario para oxidar 20 gramos de cinc de pureza 98%.
- DATOS.- Masas atómicas relativas. H (1); O (16); S (32); Zn (65,4).

Resultado: b) V = 30 mL.

CUESTIÓN 2.- El trióxido de azufre, SO_3 , se obtiene al reaccionar el dióxido de azufre, SO_2 , con dióxígeno, O_2 , de acuerdo al equilibrio: $\text{SO}_2 (\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3 (\text{g}); \Delta H = -98,1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$. Una vez la mezcla gaseosa alcance el equilibrio, justifica el efecto que tendrá:

- El aumento de la temperatura a presión constante sobre la cantidad de $\text{SO}_3(\text{g})$ presente tras restablecerse el equilibrio.
- La adición de $\text{SO}_2 (\text{g})$ sobre la cantidad de $\text{O}_2 (\text{g})$ presente tras alcanzarse nuevamente el equilibrio.
- La disminución del volumen del reactor (manteniendo constante su temperatura) sobre la cantidad de $\text{SO}_2 (\text{g})$ presente tras alcanzarse nuevamente el equilibrio.
- La adición de pentóxido de vanadio (V_2O_5) como catalizador de la reacción sobre la concentración de reactivos.

PROBLEMA 2.- En una disolución acuosa de ácido acético 0,01 M, el ácido está disociado en un 4,2 %. Calcula:

- La constante de acidez, K_a , del ácido acético.
- ¿Qué volumen de agua destilada es necesario añadir a 10 mL de una disolución 0,01 M de ácido clorhídrico para que la disolución resultante tenga el mismo pH que la disolución de ácido acético del enunciado?

Resultado: a) $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$; b) V = 288 mL.

CUESTIÓN 3.- Formula o nombra, según corresponda, los siguientes compuestos.

- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_3$
- $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_3$
- $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$
- $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$
- $\text{Ba}(\text{ClO}_2)_2$
- 2,4-dimetilhexano
- 2,3-dimetilbutanal
- ácido propenoico
- ácido yódico
- hidrogenocarbonato de sodio

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Considera las especies químicas H_2S , MgCl_2 , C_2H_2 y CCl_4 . Responde razonadamente las siguientes cuestiones:

- Discute el tipo de enlace que se presenta en cada una de las cuatro especies químicas.
- Deduce la estructura de Lewis de las moléculas cuyos átomos están unidos mediante enlace covalente.
- Justifica la geometría de las moléculas del apartado b).
- Explica cuál de los compuestos, MgCl_2 o CCl_4 , será más soluble en agua.

DATOS.- Números atómicos: H = 1; C = 6; Mg = 12; S = 16; Cl = 17.

PROBLEMA 1.- El mercurio se puede obtener calentando a unos 600 ° C, en presencia de aire, el cinabrio (mineral de sulfuro de mercurio (II), HgS, impuro). La reacción que tiene lugar es la siguiente: $\text{HgS (s)} + \text{O}_2 \text{(g)} \rightarrow \text{Hg (g)} + \text{SO}_2 \text{(g)}$. Teniendo en cuenta que el cinabrio utilizado contiene un 85 % en peso de HgS y que el rendimiento del proceso es del 80%, calcula:

- Los kilogramos de mercurio que se obtendrán a partir del tratamiento de 100 kg de cinabrio.
- El volumen (en litros) de SO_2 obtenido en la reacción anterior, medido a 600 ° C y 1 atmósfera.

DATOS: Masas atómicas relativas. O (16); S (32); Hg (200,6); $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) 58,65 kg de Hg; b) V = 20.928,17 L.

CUESTIÓN 2.- Se prepara una pila voltaica formada por electrodos $\text{Ag}^+(\text{ac})/\text{Ag}(\text{s})$ y $\text{Cu}^{2+}(\text{ac})/\text{Cu}(\text{s})$ en condiciones estándar.

- Escribe la semirreacción que ocurre en cada electrodo así como la reacción global ajustada.
- Explica qué electrodo actúa de ánodo y cuál de cátodo y calcula la diferencia de potencial que proporcionará la pila.

DATOS: Potenciales estándar de reducción. E° (en V): $\text{Ag}^+/\text{Ag} = 0,80$; $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0,34$.

Resultado: b) $E^\circ_{\text{pila}} = 0,46 \text{ V}$.

PROBLEMA 2.- El metanol, CH_3OH , se obtiene por reacción del CO (g) con $\text{H}_2(\text{g})$ según el siguiente equilibrio: $\text{CO (g)} + 2 \text{H}_2 \text{(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH (g)}$. En un recipiente cerrado de 2 L de capacidad, en el que previamente se ha hecho el vacío, se introducen 1 mol de CO (g) y 2 moles de $\text{H}_2(\text{g})$. Cuando se alcanza el equilibrio a 210 ° C la presión en el interior del recipiente resulta ser de 33,82 atmósferas. Calcula:

- La presión parcial de cada uno de los gases presentes en el equilibrio a 210 ° C.
- El valor de cada una de las constantes de equilibrio K_p y K_c .

DATOS: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Resultado: a) $P_p(\text{CO}) = 7,01 \text{ atm}$; $P_p(\text{H}_2) = 14,02 \text{ atm}$; $P_p(\text{CH}_3\text{OH}) = 12,79 \text{ atm}$; b) $K_c = 14,56$; $K_p = 9,28 \cdot 10^{-3}$.

CUESTIÓN 3.- Considera la reacción: $2 \text{A} + 3 \text{B} \rightarrow 2 \text{C}$. Se ha observado que al aumentar al doble la concentración de A, la velocidad de la reacción se duplica mientras que al triplicar la concentración de B la velocidad de la reacción aumenta en un factor de 9. Responde razonadamente las siguientes cuestiones:

a) Determina los órdenes de reacción respecto de A y B y escribe la ley de velocidad de la reacción.

b) Si en un determinado momento la velocidad de formación de C es $6,12 \cdot 10^{-4} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$, calcula la velocidad de la reacción.

c) En las mismas condiciones del apartado b), calcula la velocidad de desaparición de B.

d) Se ha determinado que cuando las concentraciones iniciales de A y B son 0,1 y 0,2 M respectivamente, la velocidad de la reacción es $2,32 \cdot 10^{-3} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$. Calcula la constante de velocidad de la reacción.